



OLED 시장 동향 및 개발 현황

전황수* 허필선**

OLED(Organic Light Emitting Diodes)는 자체발광형으로 소자 자체가 스스로 빛을 내서 어두운 곳이나 외부의 빛이 들어 올 때도 시인성(視認性)이 좋고, 넓은 시야각으로 바로 옆에서 보아도 화질이 변하지 않는다. 또 빠른 응답속도로 TV 화면 수준의 동화상 재생에도 자연스러운 영상을 표현해주며, 초박막 및 저전력으로 휴대용 기기의 경량화·슬림화를 촉진하고 더 많은 배터리 공간을 확보해 다양한 기능을 추가할 수 있다. LCD 를 대체할 차세대 디스플레이로 각광을 받고 있는데 휴대폰, TV 등으로 상품화가 진전되고 있다. ☒

목	차
---	---

- I. 서론
- II. OLED 분류 및 장단점
- III. OLED 시장 동향
- IV. OLED 상용화 제품 동향
- V. 국내외 업체들의 개발 현황
- VI. 향후 전망 및 시사점

I. 서론

OLED(Organic Light Emitting Diodes)는 유기물 박막에 양극과 음극을 통하여 주입된 전자(Electron)와 정공(Hole)이 재결합(Recombination)하여 여기자(Exciton)를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생하는 현상을 이용한 자체 발광형 디스플레이 소자이다. 유기재료에 전계를 가하여 전기에너지를 광 에너지로 바뀌 주는 소자를 일컬으며 다이오드와 전기적 특성이 유사하다. 발광재료 열화에 따른 수명단축 등 기술적 문제점이 일부 해소되면서 휴대폰, TV 등으로 상품화가 진전되고 있다[1].

OLED 는 고부가가치산업으로 연평균 56% 이상 성장하는 시장 잠재력을 갖고 있는 산업이며, 휴대 정보통신, 디지털 정보가전의 핵심표시장치로 급부

* ETRI S/W 정책연구팀/팀장
** ETRI S/W 정책연구팀/연구원

상하고 있다. TV 뿐만 아니라 휴대폰, 와이브로나 DMB 서비스 등으로 휴대용 기기의 고감도 화면 수요가 늘고 있어 PMP, 초소형 휴대컴퓨터(UMPC), 각종 멀티미디어 휴대전화 등에 OLED 가 많이 채택되고 있다. 정부에서도 디스플레이산업을 10 대 차세대 성장동력산업 중 두 번째로 선정하였으며, OLED 산업을 한국이 세계 1 위로 점할 수 있는 산업으로 인식하고 있다. OLED 산업은 패널산업의 진입장벽이 타 디스플레이산업에 비해 높지 않아 후방산업의 규모가 크며, 핵심 부품·소재, 장비산업의 경쟁력이 좌우하는 부품·소재, 장비 의존성이 큰 산업으로 그 중요성이 증대하고 있다[2].

본 고에서는 차세대 디스플레이로 각광을 받고 있는 OLED 의 분류 및 장단점, 시장 동향, 상용화 제품 동향, 국내외 개발 현황을 중심으로 살펴보고, 향후 전망 및 시사점을 도출하고자 한다.

II. OLED 분류 및 장단점

1. 분류

OLED 는 구동방식에 따라 수동형(PM OLED: Passive Matrix)과 능동형(AM OLED: Active Matrix)으로 구분한다. PM OLED 는 화면표시영역에 양극과 음극을 매트릭스 방식으로 교차 배열한 후 전압을 가하면, 양극과 음극이 교차되는 부분에서 빛이 발생하여 화상을 표시한다. AM OLED 방식에 비해 제조방법이 간단하나 유기재료의 열화가 빨리 진행되어 수명이 짧으며, 화면이 커지면 화소간 간섭, 응답속도의 지연, 전력 소모량의 급증 등의 문제가 발생하여 3~5 인치 이하의 저해상도, 소형 OLED 제조에 사용된다. AM OLED 는 각 화소마다 TFT(Thin-Film Transistor)로 제어함으로써 화상을 표시하는 방법으로 TFT-LCD 에서 TFT 를 제외한 모든 부품을 제거하고 대신 얇은 유기 재료층을 TFT 위에 형성시킨 것과 유사한 개념이다. PM OLED 방식에 비해 제조공정이 복잡하고 TFT 의 회로 구성이 어렵다는 단점이 있으나, TFT 를 이용하므로 저전압 구동이 가능하고 대화면화와 고해상도 구현이 가능하다.

발광방식에 따라 인광과 형광, 발광방향에 따라 상부발광과 하면발광으로, 발광 구조에 따라 전면발광(Top Emission) 구조와 배면발광(Bottom Emission) 구조, 양면발광(Both Emission) 구조로 구분한다.

그리고 발광재료에 따라 저분자재료를 이용한 저분자 OLED 와 고분자 OLED 로, TFT 기판에 따라 poly Si 방식과 a-Si 방식으로 분류한다. 저분자 OLED 는 저분자색소, 고분자 OLED 는 공역계(共役系) 폴리머를 재료로 하고 있고, 컬러 패터링 방식에 따라 삼색발광법, 백색법, 잉크

젯 프린팅, LTI 로 구분한다.

또 신호처리 방식에 따라 전압기입형 OLED 와 전류기입형 OLED 로 분류한다[3].

<표 1> OLED 의 구동방식에 따른 분류

구분	PM OLED	AM OLDE
구동법	- DUTY 구동(Row Line 선택 시 점등)	- Static 구동(상시 점등)
패널 크기	- 크기: 2 인치 이하의 소형 - 해상도: <240line	- 소형~대형 - 고해상도 실현가능
소비전력	- 패널 크기 및 해상도가 증가할수록 소비전력이 급격히 증가	- 패널 크기 및 해상도 증가로 인한 소비전력의 증가가 적음
구동 IC	- 구동 IC 외장	- 구동 IC 외장/내장
가격	- 단순구조로 공정비용 및 투자비 적음	- 투자비가 높으며 공정비용이 큼

<자료>: 전자부품연구원, 국산화실태기술경쟁력분석, 2007.3

2. 장단점

OLED 의 장점으로는 첫째, 자체발광형으로 소자 자체가 스스로 빛을 내서 어두운 곳이나 외부의 빛이 들어 올 때도 시인성(視認性)이 좋은 특성을 가진다. PDP 나 LCD 등 다른 디스플레이 제품은 밝은 햇살이나 옆쪽에는 사람이나 사물이 잘 보이지 않지만 OLED 는 또렷하게 재생할 수 있고, 액정(Liquid Crystal)을 사용하지 않기 때문에 화질이 우수하고 명암대비가 뚜렷하다. 둘째, 넓은 시야각으로 브라운관 TV 처럼 바로 옆에서 보아도 화질이 변하지 않는다. 셋째, 빠른 응답속도로 동화상의 재생시 응답속도의 높고 낮음이 재생화면의 품질을 좌우하는데, OLED 는 LCD 의 약 1,000 배 수준으로 빠른 화면도 흐려지거나 번지지 않고 자연스런 영상을 구현한다. 넷째, 초박막 및 저전력으로 백라이트가 필요없기 때문에 LCD 의 1/2 수준의 저소비 전력과 LCD 두께의 1/3 수준의 초박형이 가능하다. 휴대용 기기의 경량화·슬림화를 촉진하고 더 많은 배터리 공간을 확보해 다양한 기능을 추가할 수 있다[4].

단점으로는 첫째, 낮은 수명과 생산수율로 현재 판매되고 있는 AM OLED 는 수명이 2 만 5,000 시간 정도로 비교적 짧고, 생산수율이 떨어져 LCD 에 비해 두 배 이상 비싸다. 둘째, 화면 대형화의 어려움인데, AM OLED 가 차세대 디스플레이 시장의 주인이 되려면 TV 용 대형 제품들을 양산해 낼 수 있어야 하는데 현재 삼성 SDI 의 세계 최초 양산제품이 2 인치에 불과하다. 화면이 커질수록 화질 불균일, 재료의 열화로 인한 수명단축, 기관 비용 증가 등의 문제가 급속히 증대하는데, 대형화에 따른 단가 상승 문제를 해결할 생산기술이 뒷받침되어야 한다. 셋째, 가격 경쟁력에서 아직까지 LCD 에 비해 매우 열세인데, OLED 는 짧은 수명과 생산수율 등 생산성 향상에 어려움을 겪고 있고, 신규 투자비용도 높아 대량생산으로 손익분기점을 넘어선 LCD 에

<표 2> 구동 및 재료별 장단점 비교

분류	Passive	Active	저분자	고분자
장점	- 단순 프로세스 - 低 투자비	- Row line 증가에 따른 휘도저하 無 - 低 소비전력	- Color Patterning 공정 완성단계	- 대형화 용이 - 단순 공정 - 低 투자비
단점	- Row line 증가에 따른 휘도 저하 - 高 소비전력	- 복잡 프로세스 - 高 투자비	- Red 재료 수명 개선 필요	- Color Patterning 공정 미개발 - Blue 재료 수명 개선 필요

<자료>: 삼성 SDI, www.samsungsdi.co.kr

비해 비용 면에서 열위에 있어 LCD와 경쟁할 수 있기까지는 향후 5년 이상 소요될 전망이다[5].

III. OLED 시장 동향

1. 국내 시장

국내 OLED 시장은 전 세계시장의 30~40%를 점유하며 삼성 SDI, LG 전자를 중심으로 전개되었다. 2004년에는 Sub 창을 중심으로, 2005년에는 MP3를 중심으로, 2006년에는 휴대폰 외부창과 MP3 플레이어용 패널 시장에 대한 의존도가 높아 두 개 시장이 차지하는 출하비중이 90%에 이르고 있다. 국내 OLED 시장 규모는 2006년 5,700억 원을 형성하고 있으며, 2014년까지 연평균 25%의 성장을 기록하여 2조 6,000억 원의 시장을 형성할 것으로 전망된다[6].

<표 3> 국내 OLED 부품·소재 시장

(단위: 억 원, %)

구분	2005년	2006년					
		1/4	2/4	3/4	4/4	계	비율
유리기판	191	13	17	21	53	105	14.1
유기발광	355	24	32	40	99	194	26.0
봉지재	109	8	10	12	30	60	8.0
IC	559	39	50	62	155	306	41.0
기타	150	10	13	17	42	82	11.0
계	1,364	94	122	152	379	747	100.0

<자료>: 한국디스플레이장비재료산업협회, 2006

2. 세계 시장

세계 OLED 출하량은 PM OLED의 경우 1999년 25만 대에서 2001년 114만 대, 2003년 1,650만 대, 2005년 5,600만 대, 2007년 1억 100만 대로 급증하였고, AM OLED 출하량은 2003년 10만 대, 2006년 20만 대, 2007년 1,070만 대로 급증하였다. 디스플레이서치에

<표 4> OLED 디스플레이 시장 전망

구분	분류	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
매출액 (백만 달러)	AMOLED	93	422	1,115	1,909	2,219	2,719
	PMOLED	395	405	394	393	392	396
출하량 (천 개)	AMOLED	3,513	16,919	36,988	65,457	85,931	118,555
	PMOLED	72,589	84,314	88,252	94,865	101,088	108,563

<자료>: DisplaySearch, 2008. 4. 11.

따르면 2008년 세계 AM OLED 매출규모는 4억 2,20만 달러로 PM OLED의 4억 500만 달러를 최초로 넘어설 것이고, 2012년까지 27억 달러 규모로 성장할 전망이다.

AM OLED 시장은 2010년까지는 휴대폰과 PMP, PDA 폰 등 3개 애플리케이션 중심으로 성장할 것으로 예상된다. AM OLED TV의 경우 가격 등의 문제로 2010년 이후에나 주력품목으로 자리잡을 전망이다. 2007년 262만 대 규모의 시장을 형성한 AM OLED 패널이 휴대폰과 PMP, PDA 폰의 3두 마차를 중심으로 2011년 9,668만 대 규모로 성장할 것으로 예상된다. 이들 3개 애플리케이션에 이어 2009년부터 AM OLED가 게임, 디지털캠코더, 디지털카메라, 디지털액자, 자동차모니터 등 다양한 디지털기기용 디스플레이로 사용될 것이다. 매출액 규모 면에서도 휴대폰과 PMP, PDA 폰이 시장을 주도할 전망이다. 2007년 2,148만 달러 규모였던 휴대폰용 AM OLED 시장은 2008년 3억 3,000만 달러로 성장하고 2011년에는 8억 7,400만 달러에 달할 전망이다. PMP 용은 2008년 1억 달러를 넘어서 2011년에는 7억 9,300만 달러로 증가할 전망이다. PDA 폰도 2008년 2억 6,000만 달러에서 2011년 4억 600만 달러 규모로 상승세를 이어갈 것으로 예상된다[7].

업체별로는 삼성 SDI가 2007년 1억 5,600만 달러의 OLED 매출을 올려 31.7%의 시장점유율을 기록하였다. 특히 삼성 SDI는 AM OLED 출하를 본격화한 2007년 4/4 분기에 매출 기준 OLED 시장점유율 50%를 기록해 가파른 성장세를 보였다. 삼성 SDI의 뒤를 이어 RiT 디스플레이가 2007년 1억 700만 달러, 21.8%의 시장점유율로 2위를 차지하였고, 파이오니아가 18.3%의 점유율로 3위를 기록하였다. 또 2007년 4/4 분기 OLED 중 AM OLED의 비중이 41%에 달했는데, 삼성 SDI와 소니가 AM OLED 출하를 본격화하였기 때문이다[8]. 디스플레이

<표 5> AM OLED 주요 애플리케이션 시장 성장 추이

(단위: 만 대)

구분	2007	2008	2009	2010	2011
휴대폰	76	1,254	1,967	2,940	4,116
PMP	62	285	1,240	2,275	2,730
PDA 폰	87	689	-	1,018	1,375
TV	-	-	19	67	95

<자료>: 디스플레이서치, 2008. 4.

<표 6> 주요 업체별 AM OLED 출하량 추이

(단위: 천 개)

구분	2007년 4분기	2008년 1분기	2008년 2분기(전망)
삼성 SDI	1,497	2,561	3,200
LG 디스플레이	0	56	120
CMEL	51	101	130
소니	2	5	6
합계	2,561	2,723	3,458

<자료>: 디스플레이뱅크, 2008. 4.

서치는 2008년 1/4 분기에 LG 디스플레이의 신규 참여와 삼성 SDI, 소니, 치메이 등의 양산경쟁이 본격화하면서 OLED에서 AM OLED의 비중이 55.6%에 달할 것으로 전망하였다[9].

IV. OLED 상용화 제품 동향

OLED를 적용한 상용화 제품은 휴대폰이 대표적이다. 현재 휴대폰에 주로 장착되고 있는 PM OLED는 외부창용으로 쓰여 사용되고 있지만, 휴대폰업체들은 선명한 화면을 기대하는 소비자들의 욕구를 충족시키기 위해 AM OLED를 장착한 제품들을 출시하고 있다[10].

2007년 1/4분기 시판된 OLED가 장착된 휴대폰 제품은 노키아 N93i, SKY IM-U 170, AU W47T, 필립스 Xenium 9@9g, 샤프 SH730i 등이 있는데 PM OLED 방식을 채택하였다. KDDI Media Skin에 삼성 SDI의 2.4인치 AM OLED 패널이 장착되어 인기를 모았는데, 대다수 제품들이 외부창에 OLED가 장착된 반면, KDDI는 메인창에 AM OLED를 장착하였다. 소프트뱅크 812SH는 0.8인치 백색 OLED 디스플레이를 장착하고 96×39 해상도를 선보였는데, 휴대폰의 칼라를 20가지로 해서 소비자들의 선택의 폭을 넓혔다. 한편, 2007년 11월 소니에릭슨, 도시바, 히타치, 에이유(AU) 등 글로벌 단말기업체들이 메인디스플레이로 AM OLED를 채택한 휴대폰을 출시하여, 일본의 KDDI에 공급하고 있다. 그리고 국내에서도 2007년 후반기에 LG 전자에서 SKT 용의 AM OLED를 장착한 휴대폰이 처음으로 출시되었다[11].

MP3 Player에는 2007년 1/4분기 현재 시판된 OLED 장착 MP3 제품들은 대다수가 PM OLED를 장착하고 있는데 비해, 레인콤의 CLIX2는 처음으로 AM OLED를 장착하였다. 이렇게 휴대용 IT기기를 중심으로 OLED 장착이 확산되고 있어 그동안 일부 프리미엄 제품에만 사용되던 OLED가 2008년 중에는 보급형 제품에도 확산될 것으로 예상된다. 휴대용 IT기기 업체가 OLED 탑재를 늘리는 이유는 OLED 시장 진입 업체들이 늘어나면서 1년 전과 비교해 OLED는 30% 이상(5.08cm 2인치) 가격이 떨어졌기 때문이다. 또 OLED를 장착할 경우 제품 두께를 줄일 수 있으며 소비전력은 LCD에 비해 더 적지만 화면은 더 선명하기 때문이다[12].

V. 국내외 업체들의 개발 현황

1. 국내 업체들의 개발 현황

삼성 SDI 를 필두로 LG 전자와 네오뷰코오롱, 오리온전기 등 국내 업체가 전체 OLED 시장

<표 7> 국내의 OLED 관련업체 현황

구분	업체	현황
패널	삼성 SDI	- PM OLED 개발 및 생산 - 2007년 소형 AM OLED 생산 개시 - AM OLED 전용 화질개선 칩 세계 최초 개발
	삼성전자	- a-Si 및 미세결정질 Si TFT AM OLED 개발 - 잉크젯프린팅 및 WOLED/CF 방식 개발
	LG 전자	- PM OLED 개발 및 생산 - LTPS TFT AM OLED 개발, 2007년 생산 예정
	LG 필립스LCD	- LTPS TFT AM OLED 개발 - 3인치 QVGA AM OLED 2007년 생산 예정
	네오뷰코오롱	- PM OLED 생산 및 개발 - AM OLED 생산 검토
	오리온 OLED	- 최근 PM OLED 사업을 철수하기로 결정
기판재료	신안 SNP	- OLED 기판재료 개발 및 생산
유기재료	LG 화학	- 수송/주입재료, 발광재료 개발 및 생산
	제일모직	- ETL 및 고분자재료 개발
	그라셀	- 발광재료, 수송/주입재료 개발 및 생산
	SFC	- 발광재료, 수송/주입재료 개발 및 생산
	루디스	- 발광재료, 수송/주입재료 개발 및 생산
	ELM	- 발광재료, 수송/주입재료 개발 및 생산
	잉크테크	- 잉크젯용 재료 개발
봉지재료	나노닉스	- Etching 방식 유리 캔 개발 및 생산
	현원	- Etching 방식 유리 캔 개발 및 생산
	RNDIS	- 제습제 개발 및 생산
	모디스텍	- OLED 봉지 소재/장비 개발 및 생산
장비 및 부품	비아트론	- OLED backplane 제조장비 개발 및 생산
	두산메카트로닉스	- OLED 제조장비 개발 및 생산 - 두산DND가 두산메카트로닉스에 합병됨
	선익시스템	- OLED 제조장비 개발 및 생산
	ANS	- OLED 제조장비 개발 및 생산
	세메스	- OLED 제조장비 개발 및 생산
	주성엔지니어링	- OLED 제조장비 개발 및 생산
	야스	- OLED 증착원 개발 및 생산

<자료>: 문대규, OLED 기술로드맵, EIC, 2008.1

을 주도하고 있다. 삼성 SDI, LG 전자 등이 전체 90% 내외의 시장점유율을 기록하며 전체 생산을 주도하고 있다. 삼성 SDI가 전 세계 시장 점유율 1위를 차지하였으며, LG 전자 역시 각 분기마다 100만 대 이상을 출하하고 있다[13].

가. 삼성그룹

삼성 SDI는 1인치, 1.1인치, 1.2인치, 1.3인치, 1.5인치, 1.8인치 PM OLED를 생산하고 있다. 현재 90% 이상의 높은 수율과 1인치 기준 월 320만 개 capa를 보유하고 있다. 대부분의 패널은 삼성전자의 휴대폰과 MP3 용으로 출하하였다. 2000년부터 LTPS(Low-Temperature Poly-Si) Pilot Line(370×470)을 구축하는 등 관련 연구개발을 추진하였다. 2001년 말 15인치 AM OLED 개발에 성공하였고, 2007년 10월 FPD 인터내셔널 2007에서 양산에 도입한 2인치대 휴대폰용 AM OLED와 함께 4인치대 PMP용 제품도 공개하였고, AM OLED 전용 화질개선 칩을 세계 최초로 개발하였다. 현재 AM OLED 사업 인력이 현장 인력까지 포함하여 1,000명에 이르고 있고, 특허도 현재 국내 2,460건, 해외 420건으로 세계에서 가장 많이 보유하고 있다. 세계 OLED 시장의 30~40%를 점유하고 있으며 국내 시장의 70% 내외의 시장점유율을 기록하고 있다[13].

삼성전자는 LCD 총괄에서 수년 전부터 AM OLED에 적극적인 투자를 단행하였다. 대형 OLED를 위해 비정질 Si TFT backplane, 미세결정질 Si backplane, 비레이저 방식의 TFT backplane 등 다양한 방식을 시도하고 있다. 2005년에 WOLED 방식을 이용한 세계 최대 크기의 40인치 AM OLED를 개발하였다. TV용 중대형급에 중점을 두고 있어, 2010년부터 14인치 TV용 AM OLED를 양산할 계획이다[14].

한편, 삼성그룹은 AM OLED 사업의 경쟁력 제고를 위해 삼성전자 LCD 총괄의 AM OLED 연구조직과 삼성 SDI의 AM OLED 사업부를 합쳐 이르면 2008년 7월 별도 법인을 설립할 예정이다. 세계 1위인 삼성 SDI의 기술력과 양산 능력에서 세계적인 기업인 삼성전자의 지원이 결합될 경우 시장지배력을 확대하는 것은 물론 시장 자체를 키울 수 있을 것이다[15].

나. LG 그룹

LG 전자는 구미공장에 생산라인을 갖추었으며, NESS Display도 설비투자 중이다. PM OLED의 경우 2004년 4월부터 본격 양산을 개시한 후 OLED 시장에서 2위로 뛰어오르면서 삼성 SDI와 양강체제를 확립하여 2006년 9,300만 달러의 매출을 기록하였고, 시장점유율 19.6%로 2위를 차지하였다. 2006년 상반기부터 OLED 2기 라인을 추가 가동해 생산능력을 월 240만

대로 확대하고 시장점유율도 대폭 상승하였다. 370×470mm 를 월 8,000 장 정도 생산하며 1.04 인치 기준 capa 는 월 120 만 개 정도인데, 현재 1.77 인치(128×128), 1.17 인치(96×96), 1.04 인치(96×64) 3 개의 패널을 생산하고 있다.

LG 디스플레이는 2006 년 2 월 코닥과 기술협약을 체결하고 코닥의 유기재료 및 자사의 LTPS 생산라인을 이용하여 AM OLED 를 개발하였다. 2006 년 말 구미공장에 DMB 겸용 휴대폰 등의 용도로 3 인치급의 AM OLED 라인을 갖추었다.

한편, LG 그룹은 LG 전자와 LG 디스플레이로 나뉘어 진행하던 OLED 사업을 LG 디스플레이로 통합하기로 결정하였다. LG 디스플레이는 조직개편을 통해 새로운 성장동력으로 부상하고 있는 OLED 사업부를 출범시켜 단기적으로는 소형 제품의 개발과 생산에 집중하고 향후 제품영역을 중형과 대면적 TV 용 OLED 사업으로 확대해 나갈 계획이다[16].

2. 해외 업체들의 개발 현황

OLED 와 관련되어 디스플레이 메이커, 재료, 장비 및 반도체 업계 등 전 세계적으로 약 100 여 개의 업체가 참여하고 있다. 일본업체들이 상용화에 가장 앞서고 있으며 대만업체들이 뒤따르는 형식으로 양산이 이루어지고 있다[17].

가. 일본

소니는 대규모 선행 투자로 2001 년 초 세계 최초로 13 인치 AM OLED 를 개발하여 발표하였다. 2007 년 CES 와 FINETECH Japan 에서 저분자 발광재료를 이용한 11 인치와 27 인치 중대형 AM OLED 를 채택한 TV 를 업계에서 처음으로 출품하고 연내에 11 인치 OLED TV 를 월 1,000 대씩 양산할 계획을 발표하였다. 11 인치에 이어 27 인치(가로 65cm, 세로 41cm) 제품도 준비중이며 패널 생산은 도요타와 소니가 절반씩 출자한 ST LSD 에서 담당할 계획이다. 자회사인 소니 모바일 디스플레이 히가시우라사업소에 3.5 세대(기판 사이즈 600×720mm) TFT 어레이 공정 및 OLED 성막 설비를 증강해 2009 년에 생산기술을 확보한다는 목표이다[18].

TMD(Toshiba Matsushita Display Technology)는 도시바와 마쓰시타가 공동으로 설립한 디스플레이 전문업체로 2002 년 4 월 소형 TV 에 적용할 수 있는 17 인치 OLED 기술을 공개하였다. 주로 휴대폰과 MP3 플레이어용 2.0~3.5 인치 제품만 양산하고 있다. 2007 년 초 21 인치 저온폴리실리콘 OLED 디스플레이를 선보였는데, 대각선 길이가 52.8 인치에 해상도는 1,280×768 픽셀로 1,678 만 색을 표시할 수 있다. 사이즈나 해상도는 소니의 OLED 디스플레이보다 뒤지지만 고분자형 발광재료를 잉크젯 방식으로 기판에 도포하는 방법을 도입해 생산성을 향상

시켰으며, 화면의 대형화도 실현할 수 있을 것으로 기대된다. 현재 20.8 인치까지 개발을 끝낸 상태이고, 2009 년 21 인치 TV 용 OLED 패널을 양산할 계획으로 모바일 기기용 패널 생산과 더불어 TV 용 패널 생산도 병행한다는 방침이다.

<표 8> 해외의 OLED 업체 및 현황

항목	국가	업체	현황
OLED 패널	일본	소니	- Top Emission OLED 저분자 - 11, 13.7, 27.3 인치 등 LTPS AM OLED 개발 - 2007 년 11 인치 AM OLED-TV 생산
		TMD	- 고분자, 2~20.8 인치 LTPS AM OLED 개발 - 2009 년부터 AM OLED TV 생산 계획
		세이코-엡슨	- 고분자, CDT 와 공동개발 - 2~40 인치 타일방식 LTPS AM OLED 개발, 생산 미정
		히다치	- LTPS AM OLED 개발, 생산 미정
		샤프	- 고분자, LTPS AM OLED 개발, 생산 미정
		카시오	- a-Si TFT backplane, 2~10 인치 AM OLED 개발, 생산 미정
		캐논	- LTPS AM OLED 개발, 생산 미정
		파이오니아	- PM OLED 개발/생산, AM OLED 산업에서 철수
	대만	CMEL	- 2006 년 AM OLED 시생산 - 2~3 인치 AM OLED 생산, 2010 년 AM OLED TV 생산 계획
		AUO	- AM OLED 연구개발, 생산 미정
		Topply	- AM OLED 연구개발, 생산 미정
		CPT	- AM OLED 연구개발, 생산 미정
		RIT	- PM OLED 생산
	OLED 재료	일본	이데미즈고산
스마트론			- CDT 와 스미토모화학과의 합작회사로 고분자 OLED 재료 개발/생산
호도가야			- 전하주입재료 개발/생산
도요잉크			- 형광재료, 수송재료 개발/생산
SAES Getter			- 흡습제 등 봉지재료 개발/생산
미국		UDC	- 인광재료 개발
		코닥	- 형광재료 개발/생산, 수송재료 개발/생산
		듀폰	- 용액재료 개발/생산
		EU	Novald
대만	이레이	- 형광재료, 수송재료 개발/생산	
OLED 조명	미국	Osram	- PM OLED 사업 철수하고, AM OLED 사업에 집중
		GE	- 소형~대형 OLED 광원 개발하고, 코니카와 전략적 제휴
	EU	필립스	- OLED 조명 기술 개발, 고분자 이용
	일본	코니카	- UDC 와 공동으로 고효율의 OLED 광원 개발, GE 와 전략적 제휴
		마쓰시타전기	- 이데미즈고산, 다즈모, 아미가타대학 등과 공동으로 2010 년까지 OLED 조명 개발

<자료>: 문대규, OLED 산업동향, EIC, 2007. 10.

나. 대만

CMEI는 CMO의 자회사로 주력해왔던 PM OLED 시장 악화로 2006년 230억 원의 적자를 기록하면서 사업을 중단하고, AM OLED에 역량을 집중하고 있다. 과속카메라 탐지용으로 2.0인치 QCIF급, MP3와 휴대폰용 2.2인치 QVGA급, 휴대폰용으로 2.4인치 QVGA급, MP4와 PDA용으로 2.8인치 QVGA급 AM OLED 모델을 개발 중이다. 2007년 5월 말부터 2인치 AM OLED 패널을 출하하기 시작하였고, 6~7월부터 2.8인치 패널을 출하하였다[18].

TPO 디스플레이는 필립스의 모바일디스플레이시스템(MDS) 사업부와 대만 Toppoly가 합병하면서 탄생한 디스플레이 전문기업이다. 기존 탑폴리가 보유한 신주과학단지 내 3.5세대(620×750mm) 저온폴리실리콘 TFT-LCD 패널 라인을 AM OLED 라인으로 전환함으로써, 2007년 3/4 분기에 AM OLED 양산에 들어갔다[19].

다. 미국

GE 플라스틱은 OLED 패널용 플라스틱 기판을 개발하였고, 글라스 기판을 이용한 기존의 OLED 패널보다 원가가 저렴한 패널을 제작하기 위해 Roll to Roll 방식 제조를 도입하여 2007년 말부터 2008년 초에 상용화한다는 계획을 발표하였다. 개발한 플라스틱 기판은 GE 플라스틱이 개발한 Lexan이라는 강한 내열성을 가진 PC 필름을 기본으로 하고 있으며 이 필름에 코팅막을 조합해 산소나 수분으로부터 OLED 재료를 보호할 수 있도록 하였다. OLED 및 기타 고성능 유기 전자제품의 생산에 있어 기존 공법 대비 획기적으로 제조 비용을 절감할 수 있을 것으로 기대된다[20].

Eastman Kodak은 저분자 OLED를 처음으로 고안하였고 PM 및 AM 관련 원천 특허기술을 보유하고 있어 저분자 OLED의 원천기술 및 재료에 대한 영향력을 가지고 있다. 파이오니아, TDK, Optrex, OPTO Tech, Teco 등 10여 곳이 넘는 PM 업체와 eMagin, 산요 등 AM 업체 및 국내의 삼성 SDI 등과 OLED 관련 라이선스를 체결하였다. IP(지적재산권) 외에도 디스플레이 메이커로서 OLED의 상용화에 박차를 가하고 있다.

라. 유럽

Philips(네덜란드)는 고분자 발광물질과 이를 이용한 디스플레이 개발을 추진 중인데 고분자 OLED를 PolyLED라고 부르며 전기면도기에 적용하여 시판하고 있다. SID2004에 잉크젯 프린팅 방식으로 제작한 13인치 Full-color AM OLED TV를 발표하였다.

Covion(독일)은 PPV계 고분자 발광재료를 개발하였고 Philips사의 면도기에 들어가는

Super Yellow 재료를 비롯하여 Polyfluorene 발광재료와 형광 및 인광 저분자 발광재료를 판매하고 있는데, 최근 Merck 사에 의해 인수되었다[19].

VI. 향후 전망 및 시사점

1. 향후 전망

OLED는 이상적인 디스플레이 특성으로 인하여 네트워크, 멀티미디어, 디지털 컨버전스, 유비쿼터스 환경에 적합한 디스플레이가 될 것으로 예상된다. 휴대폰, 디지털 카메라, PDA, 노트북 PC, 모니터, 디지털 TV 등 자체 시장의 확대 및 의료용, 군사용 등 응용기기 발달에 따라 신규시장이 계속 개척되는 미래 유망산업으로 성장할 전망이다.

OLED는 원천기술을 소유한 소수업체(CDT, UDC)가 산업에 막대한 영향력을 미치며, 상호 보완적 기술을 보유한 업체간 전략적 제휴 또는 합작회사 설립 등 기술 및 시장 주도권 경쟁이 치열하다. 소재개발이 산업 성패를 좌우할 정도로 중요하나 일본 등 외국 기업이 소재산업을 주도하고 있어 소재의 국산화 및 원천기술 확보가 시급하다.

국내의 OLED 패널업체는 부품의 안정공급 및 저렴한 가격으로 부품을 공급받기 위해 국내 부품소재 업체와 공동으로 개발을 추진하려는 경향이 있어 향후 국내 업체의 시장 점유율 향상이 기대되고 있다. 부품소재 기술개발, 차세대 성장동력 기술개발 등 정부의 기술개발 프로그램에 의해 국내 업체의 기술 경쟁력이 향상되고 있으며 이에 의해 향후 국내 업체의 시장 점유율 향상이 기대된다[21].

2. 시사점

정책 방향으로는 첫째, 부품소재 개발 장비를 공동으로 구축하고 공동으로 활용하며, 기업과 부품소재를 개발할 수 있는 산업화지원기관의 육성이 필요하다. 이를 통해 기술 난이도가 높은 OLED 발광재료 등의 소재에 대하여 산·학·연 공동으로 개발할 수 있는 시스템을 구축하여 국내 OLED 발광재료, 수송재료 등의 국산화율을 향상시킬 수 있다.

둘째, 고부가가치의 OLED 부품소재를 개발하는 기업을 선정하고, 이들 기업에 대해서 세제, 마케팅 등 전방위로 집중 지원할 수 있는 시스템을 마련하여 OLED 후방산업구조의 향상을 도모해야 할 것이다. 셋째, 선진국의 핵심 특허에 대한 공동 대응 프로그램을 마련해야 한다. 특허 정보 공유 및 특허 분쟁 가능성에 대비하여, 미래기술을 효과적으로 지원하고, OLED 특허 데이

터베이스 등을 마련함과 동시에 부품소재 기업이 이를 공유할 수 있는 시스템을 마련하여 국내 OLED 부품소재 기술 향상 및 기술개발 방향 설정을 유도해야 할 것이다[22].

<참 고 문 헌>

- [1] EIC, “AM OLED 개념 및 최근동향”, 2008. 2.
- [2] 최정덕, “OLED, 디스플레이 시장 잠식 가능한가?”, 『LG 주간경제』, 2007. 6. 13.
- [3] 전자부품연구원, 국산화실태경쟁력보고서, 2007. 3.
- [4] 삼성 SDI, www.samsungsdi.co.kr
- [5] 동부증권, “AM OLED 산업분석 및 전망”, 2006. 10. 31.
- [6] 전자부품연구원, 국산화실태경쟁력보고서, 2007. 3.
- [7] 디지털타임스, 2008. 3. 18.
- [8] 전자신문, 2008. 5. 1.
- [9] 디지털타임스, 2008. 3. 10.
- [10] 유비산업리서치, “2007 년 1/4 분기 OLED 시장동향”, 2007. 5.
- [11] EIC, “AM OLED 개념 및 최근동향”, 2008. 2.
- [12] 디지털타임스, 2008. 4. 23.
- [13] EIC, “OLED 기술로드맵”, 2008. 1.
- [14] 전자신문, 2008. 2. 14.
- [15] 디지털타임스, 2008. 6. 19.
- [16] 디지털타임스, 2008. 6. 12.
- [17] EIC, “OLED 기술로드맵”, 2008. 1.
- [18] 디지털타임스, 2008. 3. 28.
- [19] EIC, “OLED Current Analysis”, 2007. 7.
- [20] 디지털타임스, 2008. 3. 13.
- [21] 전자부품연구원, 국산화실태경쟁력보고서, 2007. 3.
- [22] 전자신문, 2007. 7. 25.

* 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITA 의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.